



1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 LA NECESIDAD

La optimización de procesos se ha convertido en una necesidad en el extenso número de sectores sometidos actualmente a competencia, como herramienta fundamental en la lucha por la supervivencia. En este marco, los modelos matemáticos y técnicas de programación dan respuesta a la necesidad de mejorar los procesos productivos.

Estas necesidades pueden dividirse generalmente en 3 grupos:

- Necesidades urgentes de la empresa, problemas que necesitan resolver de manera puntual.
- Introducción de nuevas tecnologías.
- Cuestiones latentes en la empresa, campos con percepción de mejora.

Este último punto comprende cantidad de problemas, como por ejemplo: trazado de rutas de vehículos, localización de almacenes, diseño de redes de comunicación, planificación de la producción, envío de flujo en redes, análisis financiero, corte de materiales, asignación de tareas a máquinas, asignación de tareas a trabajadores, etc. Cada día surgen nuevas necesidades de guiar la toma de decisiones, fomentando la formulación de nuevos modelos y el desarrollo de algoritmos para resolverlos.

Tanto en la fabricación de productos como en la organización de proyectos el conocer la asignación óptima de tareas representa importantes ahorros de tiempo y dinero.

Obsérvese que esta necesidad es tanto propia del sector industrial, como de todos aquellos sectores en los que se requieren recursos para la realización de tareas. La aplicación cobra así importancia también en el sector servicios, donde el potencial humano constituye el recurso de mayor coste e importancia.

La Programación de Trabajos en Máquinas juega, en este contexto, un papel fundamental, siendo la herramienta que permite conocer la organización óptima de las tareas que componen un problema en pos de alcanzar un

determinado objetivo. En este campo, cuando las tareas a planificar están restringidas por ventanas temporales, los problemas son conocidos como de Programación de Trabajos en Intervalos (ISP). En caso de que las tareas deban realizarse en un intervalo de tiempo que coincida exactamente con la duración de las mismas, se trataría de un problema de programación de trabajos fijos, más conocido como Fixed Job Scheduling Problem (FSP). Es esta área sobre la que se centrará el proyecto.

1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Se presentan tres escenarios de aplicación de la programación de trabajos en intervalos. Éstos se modelan para concluir sobre las técnicas de resolución más adecuadas y se los aborda de forma innovadora, teniendo presente la literatura al respecto y concluyendo sobre la viabilidad de obtener soluciones por ese camino.

Los nuevos escenarios de aplicación tratados son los tres del tipo Fixed Job Scheduling Problem (FSP) con una clase de máquina¹. Se desarrolla para cada uno de ellos los modelos correspondientes y los métodos de resolución.

En el escenario I, el caso genérico del problema FSP se amplía, incorporando distancias entre los respectivos trabajos y tiempos de recorrido de las mismas. Se aborda tanto el objetivo táctico (optimización de recursos) como el operacional (optimización en la organización de tareas), presentando la resolución para ambos objetivos basada en la teoría de grafos. El objetivo operacional se resuelve también mediante el uso de librerías XA² para estudiar la complejidad del caso, puesto que otros escenarios han sido resueltos con éxito de esta forma.

El escenario II aborda el caso de máquinas uniformes y de una misma clase, en el cual, si bien cualquiera de las máquinas puede procesar los trabajos, cada una de ellas tardaría distinto tiempo en procesar un mismo trabajo. El objetivo analizado es el operacional. Aunque el problema se ha

¹ Para información sobre programación de trabajos en intervalos, ver Capítulo 2.

² Para información sobre librerías XA, ver Anexo 1.

encontrado resuelto en la literatura más reciente con un algoritmo Branch & Bound específico para dicho caso, se muestra aquí cómo, modificando las restricciones, puede resolverse con el simple uso de librerías XA, hallando mejores resultados.

El escenario III lo constituye la Planificación de Transportes³. De las cuatro etapas que habitualmente conforman este problema se estudia la última, es decir, la Asignación de Jornadas a Trabajadores. Se plantea este problema con un FSP de objetivo táctico, donde las tareas son todas las jornadas predefinidas a realizar y los recursos son los conductores. Se imponen restricciones para tener en cuenta las condiciones de trabajo de los conductores, y se intenta resolver el objetivo táctico de esta parte del problema, es decir la determinación del número de trabajadores necesarios para cubrir las jornadas preestablecidas, con el uso de librerías XA. Se obtienen indicios del posible comportamiento de este método y se pretende estimular la investigación en este sentido.

³ Para información sobre planificación de transporte, ver Capítulo 5.

